

滋賀県立大学 工学部

地域ひと・モノ・未来 情報研究センター

成果報告書 2019



地域ひと・モノ・未来
情報研究センター

Regional ICT Research Center
for Human, Industry and Future

目次

1. はじめに	1
	センター長 酒井道
2. 2019 年度の活動の概要説明	3
2-1. 大学院副専攻・ICT 実践学座 “e-PICT” の現状	
2-2. 活用する研究リソースと地域密着型・分野横断型の研究活動の実施	
2-3. 県大 ICT 研究サロンの開催	
2-4. 2019 年度の活動データ	
3. 2019 年度の研究成果概要	11
3-1. テキストマイニングツールの開発と各種人材育成支援	
工学部・電子システム工学科 砂山渡	
3-2. 個人的嗜好を考慮可能なインテリアレイアウト支援	
工学部・電子システム工学科 畑中裕司	
3-3. 自然環境下における水産資源の可視化	
工学部・電子システム工学科 榎本洗一郎	
4. 研究成果の公表内容一覧	13
5. 謝辞	16

1. はじめに

センター長 酒井道

滋賀県立大学では、地域ひと・モノ・未来情報研究センターを2017年4月に開設し、情報通信技術（ICT）により、地域課題に対する解決を目指す研究活動とそれに資する人材育成のための教育活動を行うことを目的として活動しています。2017年4月に開始した研究活動に加えて、2018年4月には大学院副専攻・ICT 実践学座、通称“e-PICT”を開始しました。また、社会への貢献活動において地域の皆様と協同すると同時に、滋賀県や市町の種々の施策への協力を通して連携しつつ成果の発信を行っています。

滋賀県の施策への貢献の一つとして、向こう5か年にわたる滋賀県 ICT 推進戦略を策定するため、2018年3月の取りまとめに至るまでの協力も行ってきました。その議論に参加して印象に残ったことの一つに、「ICT 全般に技術の進展は極めて急」「そのような ICT に関して、5か年固定した戦略策定は困難」「毎年の見直しを積極的に行うべき」という点で策定に関わった ICT 推進懇話会において委員の意見が一致した点でした。すなわち、従来型の地方自治における施策立案・実施の骨子となるべき数年にわたる戦略立案において、見通し良く5年間固定した目標を掲げるのではなく、積極的な見直しも辞さないとしたわけです。事実、1年ごとに開かれる滋賀県 ICT 推進懇話会の会議の席上で、各委員による活発な議論が繰り広げられています。

確かに、ICTに関する技術動向の推移には目を見張るほどの動きがあります。ついこの間話題に上った技術が、数か月後にはデフォルトで当たり前の手法のように扱われることが散見されるほどです。推進戦略の策定等の行政上の取組はさておき、では、そのように急速に進展する ICT を扱う、我々の地域ひと・モノ・未来情報研究センターでの取り組みをどのように行っていくのか、従来からある大学内に設置される研究センターとの違いがどのようなものであるのか、それらの点に着目して、以下我々のスタンスを述べたいと思います。

まず研究活動ですが、これについては、個々の教員としては、センター設立前から最先端研究を行っていますし、その個々の取組は継続しています。すなわち、それぞれの専門分野において、急速に進展する ICT 関連の内容について、主に学会活動において新規の研究内容について情報収集を行い、また議論に参加してその発展に寄与するべく参加してきました。他の物理系や化学系の分野と比較すると、進展が早い分、学術としての成り立ちが粗いまま先に先に進んでいる嫌いがありますが、しかしその点は今注目されている分野であるだけに新規参入の研究者も多く、国際的には中国等これまで学術の中で中心的な役割を果たしてこなかった勢力が増える分だけ、その急速な学術形成が成り立っている気がします。しかし、では個々の教員が幅広く拡大しつつある ICT 手法分野の全体をカバーできるか、というと、その種の難しさは付いてまわります。では、本センターではどのように取り組めばよいでしょうか？ 本センターの設立や運営を走って行いながら研究活動について肌身で感じることにしては、我々は地域に根差しているからこそアドバンテージがあると思っ

ています。すなわち、そこで本当に必要とされる ICT 手法とは何なのか、社会の健全性や進展を害せず後押しする技術はどの部分なのか、というところについて、地に足を着けて適切に取捨選択することができていると思います。情報系の研究と言うと、コンピュータに四六時中向き合って社会と隔絶されているように感じられるかもしれませんが、我々は常に社会ニーズを実感しながら研究活動を行っています。もちろん、最新の研究・技術動向には目を配りつつ、そして研究テーマの選択の自由について教員が責任を持って判断しながらではありますが、身の回りの地域課題に取り組む我々だからこそ、研究に取り込むべき要素の必要性や方向性について自信を持って取り組んでいると感じます。

一方で、教育については、急速に進展する ICT 分野の知識や実践力を学生が身に付けるという観点で、これまでの教育とどのように異なった工夫が必要でしょうか？ この意味では、以下の2点、すなわち実践の場で役立つ手法の取捨選択を行う能力を身に付けさせること、基礎の基礎（それを我々は数学とみなしています）に基盤を置くこと、に特に注力しています。2018年度に開設した e-PICT においては、「人工知能」「画像情報処理」といった ICT 分野の各論について講義を開講していると同時に、まだ教科書的記述がなされていない最新技術については、必修科目である「情報通信実習 A」において具体的な実習課題に取り組む中で柔軟に手法の選択と有効性を体感することができる場を設定しています。また、急速な ICT 分野の進展においても、その技術の大半は、数学の微積分・線形代数・確率統計学という大学の理系学部で学修する数学に依拠しており、必修選択科目である講義科目「数理情報工学特論Ⅰ」「数理情報工学特論Ⅱ」において、学部で学修した数学がどのように機械学習・深層学習等に应用されているかを講義しています。すなわち、基礎の基礎である数学の知識をしっかりと身につけ、今後新たに現れる ICT 手法に対する理解力と応用力を培う能力を涵養しています。

このように、本学において、地域ひと・モノ・未来情報研究センターは、ICT 分野の知見における課題解決とそれに対応できる人材育成に努めております。ご説明しました通り、現時点ではこの分野の特性に対応した教育・研究体制を整えておりますが、冒頭に述べましたように、急速に進展するこの分野への対応について、我々も柔軟にかつ積極的にその変化に対応していく所存で、それが本センターを、本学において基盤となる学部学科の外枠に位置づけ、かつ学部横断的な体制を整えた理由でもあります。本報告書で、2019年度の成果報告をお知らせしますが、今後も、皆様のご意見ご要望を積極的にいただきたく、どうぞよろしくお願いたします。

2. 2019年度の活動の概要説明

2-1. 大学院副専攻・ICT実践学座“e-PICT”の現状

2018年4月に、我々念願の大学院副専攻・ICT実践学座“e-PICT”を開講しました。そして、2019年度も新たなe-PICT受講生を迎えると同時に、2019年度末には無事第1期生を20名送り出すことができました。

まず新しい受講生ですが、合計17名（大学院生16名、社会人1名）が新たにe-PICTを受講することとなりました。

そして、講義においては、本格的にテレビ会議システムの運用を開始しました。テレビ会議システムは、彦根キャンパスの講義室と一般社団法人環びわこ大学・地域コンソーシアム（大津市、JR大津駅前）に設置されており、これまでも2018年度開催のICT実践セミナーを2地点開催するなど、教育・研究の両面で活用がはかられてきました。通常のPCベースの会議システムと同様に資料画面の共有などが可能な他、高精細画像のデータ転送が可能で黒板もホワイトボードの記述も遠隔地でも読み取れる点、音声の双方向性がよりスムーズである点が特徴であり、講義での活用が十分に可能です。2018年度は、前期の数理情報工学特論Ⅰのほとんどの回で中継を実施し、試験的な安定した運用を確認しました。そして、2019年度は、e-PICT内の講義である数理情報工学特論Ⅰ・Ⅱにおいて、環びわこ大学・地域コンソーシアムでの遠隔講義を本格的に開催し、2名が大津駅前を受講し利便性が図りました。

また、2019年度も、e-PICTでは実習科目での実践力養成に引き続き注力し、必修科目である情報通信実習A等を開講しました。今年度も、本センター所属教員やその他の協力いただいている教員により、ホットな実習内容を毎年新たに設定され（昨年度度から半分以上の内容が入れ替わりました）、それに対して各受講生がテーマ希望を出して、個々の教員のもとでICT技術について学びました。2019年度の



「ソフトマージン」とは

- ハードマージンでは訓練事例を完璧に分類する $f(x)$ の存在を仮定したが、現実ではそううまくいかない。そこで、ソフトマージン(soft margin)と呼ばれる拡張を考慮。

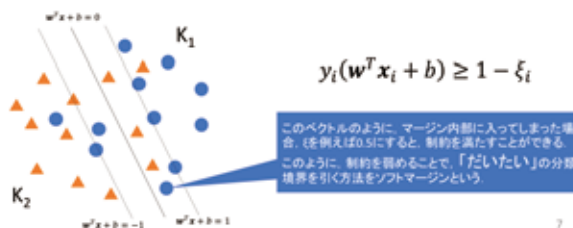


図1. e-PICTにおける情報通信実習Aの一部について、工学部研究交流会で成果発表された様子の一部（上図）と掲示内容例（下図）。

テーマ例は以下の通りです。

- ・テキストマイニングツールを用いた実世界データ分析（砂山渡）
- ・畳み込みニューラルネットワークとカプセルネットワークの比較検討（畑中裕司）
- ・時系列データ分析（小郷原一智）
- ・行政・医療及び企業における情報ネットワークに関する情報管理（亀田彰喜）
- ・機械学習における数学手法（杉山裕介）

また、今年度受講を開始した社会人受講生は、昨年度の社会人受講生と同様に、自らの本務の職場での仕事の関連内容を実習内容としてあらかじめ提案されました。それに対して受入教員（2名）が内容追加や ICT 手法の適用計画・最終的な目標設定を行って、実習として実施しました。

これらの実習成果の一部は、2019年9月25日に開催された、滋賀県立大学工学部研究交流会において発表され、学内の教員・学生や学外からご来場の皆様に対して公表しました。このように、e-PICT 受講生自らが社会との接点を様々なタイミングで持つことは、人材育成の観点で重要と考えています。

そして、2020年3月20日に、e-PICT の第1期生の20名が、ICT 実践学座修了証書を手に入れました。主専攻の修了とともに、副専攻を無事修了されたみなさんにとっては、社会に出て自らの責務を果たすとき、それぞれの専門（材料科学、機械工学、電子工学、環境動態学、センサ開発分野等）において ICT 手法の導入をスムーズに行っていただけることと思います。

2-2. 活用する研究リソースと地域密着型・分野横断型の研究活動の実施

2017年度から開始した本センターにおける研究活動は満3年となり、充実度を増すとともに、成果としてまとまるものも出てきました。その一部について、経緯を含めて以下に概要を説明するとともに、次章にて各論について詳細を報告します。なお、昨年度の成果報告書までに詳述しました内容について、下記に列挙いたしますので、それらについては該当年度の成果報告書を参照ください。

（2017年度成果報告書に詳細報告）

「障がい児の早期移動体験用支援機器の開発と発達の評価」

工学部・機械システム工学科 安田寿彦

「全方位カメラを用いた雲量の時系列化」

工学部・電子システム工学科 小郷原一智、園田哲平

「頸部聴診音による嚥下評価指標の検討」

人間文化学部・生活栄養学科 小澤恵子、

工学部・電子システム工学科 宮城茂幸

「簡単操作～無線通信機能付～ポータブルスマートチェッカー」

工学部・電子システム工学科 酒井道

(2018年度成果報告書に詳細報告)

「看護師を支援する生体計測とソフトアクチュエータ開発」

工学部・機械システム工学科 西岡靖貴

人間看護学部・人間看護学科 伊丹君和、千田美紀子

「円筒マーカによるペン形状器具のリアルタイム動作検出」

工学部・機械システム工学科 橋本宣慶

2019年度の成果概要をお話する前に、この3年間にわたって行ってきた我々の研究活動のスキーム全体や適用手法について、やや抽象的になりますが、まとめてご説明します。

現在、ICT関連の学術分野において、盛んに「フィジカル空間」と「サイバー空間」という図式で議論が行われています。図2に示すように、実際のフィジカル空間（本センターの

取組の中では「現場」とサイバー空間（コンピュータ内・コンピュータネットワーク内）は単純な構造ではなく、例えばフィジカル空間では現象の根源的な部分とそれが見た目として現れる表層部分に分かれており、この部分をいかにセンサでデータ取得するか、ということがポイントになります。また、サイバー空間はこのセンサから得

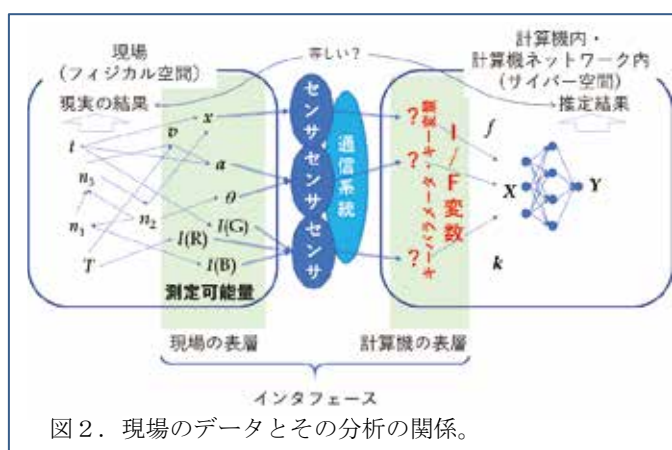
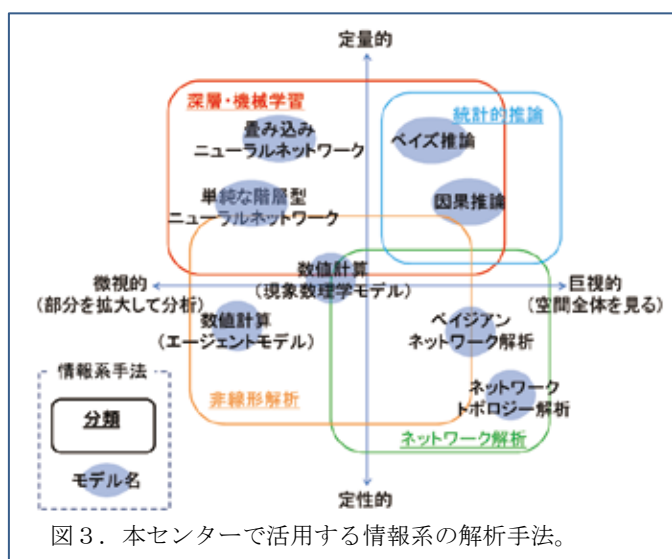


図2. 現場のデータとその分析の関係。

られたデータを入力とするわけですが、いったんニューラルネットワーク等の機械学習・深層学習系の計算が始まってしまうと内容推定が不可能な数字の処理に終始しますので、入力の部分でセンサ出力としていかに人間にわかりやすい値や分類ラベルを選択するかが重要となります。そして、フィジカル空間で現れる結果と、サイバー空間で計算した結果の比較検討をして、できるだけそれらが一致するような手法を開発することがポイントとなります。なお、フィジカル空間の根源部分の推定に至るようなサイバー空間内での探索も、現象の「ブラックボックス化」を避けるために、今後重要になってくるでしょう。

さて、本センターにはサイバー空間での処理が専門の教員だけでなく、工学部においてセンサの開発 (IoT (Internet of Things) 技術で注目されている内容も含みます) や他学部でフィジカル空間の分析を専門としてきた教員もいますので、総合的にバランスが取れた陣容を構築することができます。

もちろん、ここで「センサ」と言っている部分については、例えば3章でご説明するテキストマイニング手法については物理的なセンサがあるわけではなく、実際の文章データから情報を抽出するテキストマイニングツールが対応しますし、また動画カメラをドローンに搭載して“可動センサ”とすることなども従来のセンサの概念とはかなり異なる部分です。いずれの場合も、センサに該当する部分が



どのような性能か、いかに高感度化・効率化されるか、何個あるいはい何種類設置できるか、がポイントとなります。そのような、もはやセンサとは言えないセンサの開発も含んで、本センターではその取捨選択を重視しています。

さて、サイバー空間での解析について、本センターの教員が持ち合わせる専門的知見は、例えば図3のように分類して示すことができます。値としての正確な予測(定量的)が可能か、値ではなく相対的でより直感的な性質(定性的)を示すのか、という軸が1つあります。また、これとは異なる軸として、微視的に現象を拡大して分析するか、それとも巨視的に現象全体を捉えるか、という軸も設定すべきでしょう。すると、図3に示す通り、通常のICT手法で取り上げられる「深層・機械学習」と「統計的推論」の役割分担が明らかとなります。さらに、通常はICT手法としてあまり取り上げられない「非線形解析」と「ネットワーク解析」も近接する手法として重要であると指摘できます。本センターではこれらすべてについて専門とする教員がおり、お互いに協力したり相補的に分担したりすることで、できるだけ多くの対処がサイバー空間で可能となるように準備をしております。

では、具体的に、2019年度の内容として、まず、学内外の連携についてですが、本センターが掲げる理念の一つである「オープンイノベーション」、すなわち組織の枠を越えて自由な発想の奨励・自由な取り組みの推進の成果について、以下の通り取り組み例を挙げさせていただきます。

○産学官連携：民間企業（装置産業）－滋賀県公設試験研究機関－本センター間

2019年度当初より、本センターでは、スマートファクトリーの1テーマに関して、民間企業と滋賀県の公設試とともに、文字通り産学官連携の取組を開始しました。これは、総務省の戦略的情報通信研究開発推進事業(SCOPE)の社会展開指向型研究開発における委託によるもので、課題名は「工業プロセス内隔離状態部への無線通信型色彩センサの投入によ

る内部プロセス診断」とし、株式会社魁半導体と滋賀県東北部工業技術センターと本センターの3者で取り組んでいます。

スマートファクトリーの検討を開始するにあたって行った我々の調査では、いわゆる IoT の分野において、種々の工場内プロセスの診断において高価な計測装置を用いることなく、安価な汎用センサを多数配置し、そのデータ収集を行って、機械学習手法により不具合検出などを行うことが多数既報となっています。一方、地球の高層圏や宇宙空間などにおいては、貴重なデータを取得するためにセンサを気球やロケット等で打ち上げて、いわば「使い捨て」にしながら、センサが動作するまでデータを取り続けます。これらの観点を合わせて、本センターでは、工場内プロセスにおいてこれまでセンサが設置できていない箇所（いわば「極限状態部」）にセンサを投入し、故障覚悟で故障するまでデータを取り続けるという検討を開始しました。具体的には、高温部と真空装置内部に投入可能なセンサを設計・開発し、無線通信でデータ転送し、外部の PC 等において無線通信で受信したデータを解析します。ここで、センサ内部にマイコン機能を搭載し、エッジコンピューティング*技術も盛り込みます。

本検討には、学部学生も1名参加し、実働しました。

*エッジコンピューティング： 大量のデータをコンピュータネットワーク上のクラウドサーバで蓄積・処理する技術に対し、クラウドサーバの負荷の低減や高度化するデバイス単体の特性の活用をにらんで、現場のチップ内でデータ処理を行い、クラウドサーバに必要データのみ送信したり、処理したデータをそのまま現場にブイードバックして利用する技術。個別の対象に応じたカスタマイズが必要。

○産学連携：民間企業（飲食産業）－本センター間

スマート観光に関連して、飲食産業の民間企業様と本センターとの間で、厨房作業の可視化および分析の検討を共同で行っています。外食産業においては、その厨房作業において、自動化の難易度が高いこと、提供メニューが一定でなく変化すること等の特徴があり、人間による作業を無くすことは困難で、しかも重量物の取り扱いが生じるため、健康な男性が主にその役割を担っています。一方、業界における慢性的な人手不足や、働き方改革への対応などにおいて、もし可能ならば、高齢者や女性にも厨房作業が可能となるようにすることが望まれ、そのためにはどの作業がどの程度厨房作業者の負荷となっているかを可視化する必要があります。そこで、本検討においては、実際の現場で働いておられる厨房作業者に、動作検出用のセンサを装着していただき、自動化が行えない厨房作業について、その質と量を可視化する検討を行っています。

特に腰曲げ動作やその持続時間が問題となっている可能性が高く、今回はその動作に特化して、検出が可能なセンサとデータ処理系を開発しました。また、現場で簡易に導入可能な PC アプリの開発も行い、センサ装着とワンクリックで起動する環境を開発して、実際の店舗への試験的導入も達成しています。現在、そのデータ解析に取り組んでいます。

本検討には、e-PICT 履修の大学院生も 1 名参加し、実働しました。

学内の分野横断型の連携についても、今年度もより一層の充実を図りました。特に、異なる専門性を有する教員同士が地域社会現場での課題について同時に興味を持ち、異なるアプローチを想定するときに、協同し、その協同する接着剤として ICT 手法の適用が有効です。学内的には、学部や分野横断で教員同士の専門の掛け算効果により、学内の研究において多様性を確保・促進することが期待できます。その取り組みの例を以下に示します。

○人間看護学部－工学部間

本検討では、学校や病院・介護施設などでの感染症の拡大のメカニズム解明のために、建物内の人流測定とそれを基にした感染症モデル構築を行っています。人間看護学部の在宅看護が専門の教員と工学部のネットワーク解析が専門の教員が協同しています。2020年1月からの新型コロナウイルスの感染広がりについては、感染経路の具体的な特定が難しい疾患であることが明らかとなっており、クルーズ船や病院院内などにおいて、濃厚接触と呼ばれる形態でウイルス感染が広がっていることは周知の通りです。本センターでは、学内の建物内の人流（5分間に何人の人が通過したかを特定の箇所で測定・記録）のデータとエージェントベースモデル（仮想空間でエージェントと呼ばれる多数の人間模擬対象を確率過程上で移動する様子を計算する）の結果を突き合わせて部屋の間の移動を推定し、部屋の共有で感染が発生すると、非感染者・感染者・回復者の数がどのように増減するかを計算しました。実際の感染実験との比較まではできていませんが、現場での人流とエージェントの移動の様子を精度よく一致する解を求めることには成功しており、限定された場所での人流データで建物内全体の感染の様子を推測する手法として提案していきたいと考えています。

本検討には、e-PICT 履修の大学院生も 1 名参加し、実働しました。

2-3. 県大 ICT 研究サロンの開催

2019年度には、新たな試みとして、「県大 ICT 研究サロン」を開催しました。これは、これまで滋賀県立大学工学部に

2019年度第1回県大 ICT 研究サロン
「工場のプロセス可視化技術について」

日時：11月28日（火曜日） 15:00～
場所：滋賀県立大学 工学部会議室（C0棟2階）（滋賀県彦根市八坂町2500）

15:30 開会

15:30-15:50 「SCOPE事業における簡易センサを用いた工場内プロセス可視化技術開発」
滋賀県立大学 地域ひと・モノ・未来情報研究センター 酒澤道

15:50-16:10 「色味チェッカーを用いた菓実の熟成度判定」
株式会社チェッカーズ 植野和哉

16:10-17:00 「フリーディスカッション」

17:00 閉会



図4. 2019年度第1回県大 ICT 研究サロンのプログラムと会場の様子。

において実施してきた県大 Tech サロンと同様に、原則会員制の形で民間企業様等と工学部を結び、小規模な研究会等で情報交換を密にし、しかし秘密保持等の契約は結ばないレベルで自由な関係を維持しておくものです。本センターで掲げるオープンイノベーションを具体化する一つの形態として、今後もそれほど構えずにより機動的に開催をしていきたいと思っています。

今回は、2-2 項で述べた、総務省 SCOPE 委託事業について概要をセンター長の酒井から説明した後、株式会社チェッカーズの植野様より携帯型色彩センサーのご紹介をいただき、続けてその類似デバイスによる工場内の高温プロセス診断の可能性について会場の皆様（県大 ICT 研究サロン会員ならびにゲスト参加の皆様）と一緒にフリーディスカッションを行いました。そこでは、地元彦根市周辺に多く存在するバルブ産業における鑄造作業の見守りへの応用の期待が寄せられました。すなわち、赤熱を通り越してまばゆい光を放つ千数百度の鑄込み時に生じる金属液体について、これまでは非接触温度測定はあまり成功していないのですが、できるだけセンサを高温体の近くに設置することで温度測定を可能にしようというものです。この部分は、特に滋賀県東北部工場技術センターが中心になって検討を進めており、バルブ用鑄造プロセスメーカーや滋賀県東北部工場技術センター、センサメーカーである株式会社チェッカーズを中心に活発な意見交換が行われました。総務省 SCOPE 事業を通して、このように新たな IoT 技術の創出がなされようとしていて、その議論の場を県大 ICT 研究サロンが提供することとなりました。

2-4. 2019 年度の活動データ

その他、2019 年度の活動データについて、以下の通りに要約してお知らせします。

<本センターの 2019 年度データ>

センター教員 23 名（本務学部と兼務：22 名、専任教員：1 名）

センターコーディネータ 1 名

センター特任職員 1 名

研究テーマ数 40（2020 年 3 月現在）

（内訳）スマート農業 萌芽フェーズ：5、実証フェーズ：1

スマート看護 萌芽フェーズ：10、実証フェーズ：5

スマート観光 萌芽フェーズ：6、実証フェーズ：2

スマートファクトリー 萌芽フェーズ：10、実証フェーズ：1

連携先 公的機関：6、NPO 等団体：2、

民間企業：10（内、共同研究契約 2 件、秘密保持契約 1 件）

<産学官連携活動>

産学官連携活動のうち、現状で公表できるものからの抜粋して以下に示します。ここでは、

第2章および第3章で説明している連携活動以外を紹介します。

滋賀県地域情報化推進会議（滋賀データ活用 LAB 研究会）への協力

本センターとして、これまで滋賀県地域情報化推進会議に対し、ICT利活用検討部会での活動において協力してきました。2019年7月の総会において、本センターのセンター長の酒井が大元の滋賀県地域情報化推進会議の会長に再任されました。また本会議における活動のひとつとして滋賀データ活用 LAB 研究会（通称「しがらぼ」）が発足し、本センターもメンバーとして県内の各種ビッグデータの分析を担って参ります。今後、本会議のもとで滋賀県における産官学にまたがる関連事業の推進において、より一層連携・協力していきたいと考えています。

滋賀県 IoT 推進ラボとの連携

2017年の本センター設立とほぼ同時に設立された滋賀県 IoT 推進ラボについては、本センターも参加し、メンバー交流を中心に相補的にお互いの活動をサポートしています。活動が本センターの研究と共通テーマになることも多く、センターコーディネータが滋賀県 IoT 推進ラボの業務を兼務しており、引き続き連携していきます。

長浜市との連携

長浜市 ICT 利活用プラン策定懇話会において、センター長の酒井が懇話会委員（座長）を務めました。長浜市は、県北部に位置し、市町村合併により広域な市域を抱え、有力な観光資源を抱えつつ、各種産業活動も盛んにおこなわれています。その地域特有の特性を鑑み、市民や市内の活性化のため ICT 手法がどのように活用可能か、向こう7年間（2020年度～2026年度）の利活用プラン策定について、議論に参加し協力しました。

草津市との連携

草津市情報化推進計画策定委員会において、センター教員の小郷原が委員を務めました。草津市は、県南部に位置し、子育て世代の多い市として知られ、「健幸都市くさつ」として健やかで幸せに暮らせる街づくりに力をいれておられます。ICT手法の導入についても種々積極的に取り組んでおられ、その中で推進計画策定にご協力させていただきました。

その他

民間企業様と、共同研究契約2件、秘密保持契約を1件締結して、連携して研究開発活動を行いました。

3. 2019年度の研究成果概要

3-1. テキストマイニングツールの開発と各種人材育成支援<スマート農業・スマート看護・スマート観光・スマートファクトリー>

工学部・電子システム工学科 砂山渡

回帰分析が行われる数量データについては、数学的基盤に基づく機械学習系のツールが多く利用できるようになってきていますが、その他のデータ、特に文章表現によりなされる記録・説明・伝達などの分析も数値データに並び劣らず重要です。本センターの砂山により、TETDM というフリーツールがテキストマイニングのための統合環境として

社会・産業 ニーズ テキストデータ（記録・説明・伝達）の自動分析
→ 重要データの抽出、表現改善支援、知識創発

システム：独自開発フリーソフト “TETDM”：テキストデータをコピー&ペーストし、30以上のメニューからのツール選択→読まずに自動分析（キーワード抽出、単語間の使用関係の図式化、等）

各種の応用例

- SNSテキスト入力 → キーワードに関連する情報のトレンド分析
- ビギナーの業務日誌入力 → 不足知識や経験の自動指摘
- 「市民の声」入力 → 市民の意見集約や、時期・地域の特性分析

図4. テキストマイニングのためのフリーソフトウェア“TETDM”。

公開されており (<https://tetdm.jp/pukiwiki/index.php>)、それによって様々な自動分析や知識創発の支援が可能となっています。

例えば、実際に上がっている成果としては、看護師養成の過程などにおいて、特定の技術の経験や習熟度の診断において、試験等の実施によることなく、説明文の記述分析を行うだけで、そのような専門経験値のおおよその分析が可能であることがわかっており、教育システムへの活用等が想定できます。

本研究活動は、学外の大学と協同しながら、学生や訓練生の日々の日誌の自動分析に対して応用可能性を検討すると同時に、フリーソフトとして公開して広く各種産業等でお役立っていただいております。

3-2. 個人的嗜好を考慮可能なインテリアレイアウト支援<スマート看護>

工学部・電子システム工学科 畑中裕司

看護・介護現場は、医療用機器が入りつつ、患者も看護師もより快適に過ごせる・業務が遂行できる空間でならねばなりません。つまり、工場内の装置レイアウトのように効率と安全性が重要視される環境と比較して、人間が主役となるべきことが常に配慮されねばなりません。

本研究においては、看護・介護現場にとどまらず、そのように人間の嗜好が反映されるべき空間のレイアウトにおいて、空間機能の効率改善と個人個人の嗜好をベストミックスさせるため、コンピュータ内の仮想空間において、家具の自立移動（＝モノの機能性確

保) とそこで過ごす個人の主観 (=嗜好性) を反映する “報酬” の付与を繰り返し計算するシステムを構築しました。主観評価においては、仮想現実感 (virtual reality (VR)) 技術を活用し、実際のレイアウト空間を疑似体験して評価します。結果として、主観報酬を組み込んだ場合に、より不適切な家具配置を減らすことができることがわかりました。

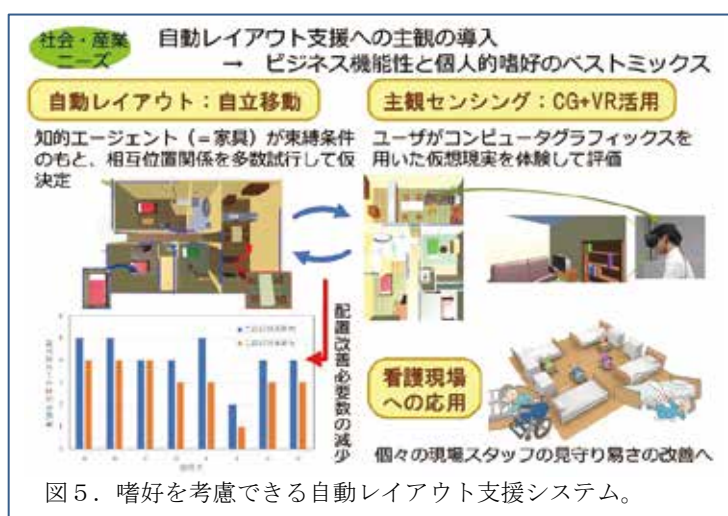


図5. 嗜好を考慮できる自動レイアウト支援システム。

看護現場はもとより、手作業が欠かせない工場現場等への導入も有望な技術と言えます。

3-3. 自然環境下における水産資源の可視化<スマート農業>

工学部・電子システム工学科 榎本洗一郎

第一次産業のうち、水産業は、農業・林業と異なり、大半の対象物が水中にあり、対応可能なカメラの導入と対象物へのアクセスの困難性により、その見守りのハードルが高く、従来は実際の漁獲状況の分析にとどまっているところがほとんどでした。それに対して、本センターでは、漁獲する前の段階で、水産物資源の状態を可視化し、予測可能性を高めて漁業振興へ貢献することを目指しています。

例えば、北海道の漁獲高に有為な割合を占めるホタテ貝についての資源量推定を行ってきました。様々な海底の状態 (砂、礫等) に半ば埋もれる状態で生息している貝の存在の自動抽出においては、背景と対象物が混成した画像をどのように分析するか、という技術課題を解決する必要があります。そこで、深層学習手法を活用し、多くのデータの事前学習により、自動での画像識別を可能としました。

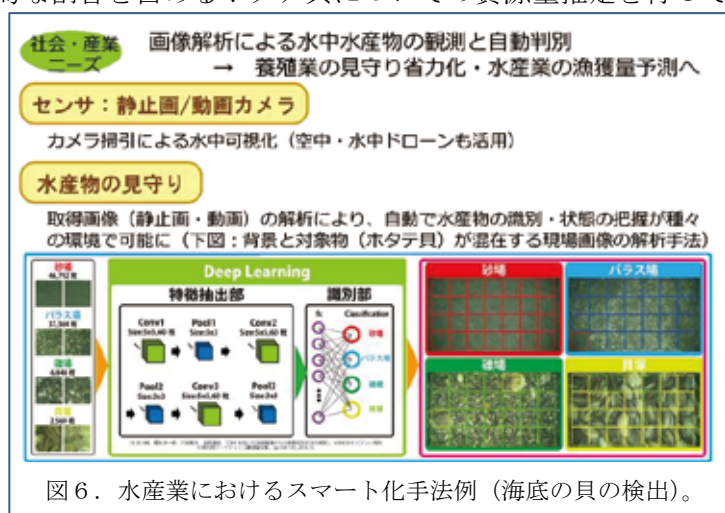


図6. 水産業におけるスマート化手法例 (海底の貝の検出)。

滋賀県は琵琶湖という貴重かつボリュームも多様性も豊かな内水面を抱えており、その可視化や水産業の活性化への応用を検討しています。

4. 研究成果の公表内容一覧

(著書)

1. 砂山渡, 「フリーソフト TETDM で学ぶ実践データ分析 -データサイエンティスト育成テキスト-」 (2020年, コロナ社).
2. 畑中裕司, 「医用画像ディープラーニング入門」 (藤田広志 (監修) 「動かす」) (2019年, オーム社), pp. 41-52.

(論文発表)

1. T. Takahashi, K. Matsushita, Y. Yoshida, and T. Senda, "Impacts of 150 Years of Modernization Policies on the Management of Common Forests in Japan: A Statistical Analysis of Micro Census Data," *International Journal of the Commons*, **13**(2), pp. 1021–1034 (2019). (DOI: <https://doi.org/10.5334/ijc.936>)
2. Keigo Yamamoto, Jun Yoshida, Shigeyuki Miyagi, Shinsuke Minami, Daisuke Minami and Osamu Sakai, "Mobilities in Network Topology and Simulation Reproducibility of Sightseeing Vehicle Detected by Low-Power Wide-Area Positioning System," *Electronics*, **9**, 116 (article number), pp. 1-16 (2020).

(学会発表)

1. Takuya Takahashi, Koji Matsushita, and Toshiaki Nishimura, "Community actions against anticommons in contemporary Japan: Case studies of former commons forests." (11-C: New Social Dilemmas of Commons that are faced with Depopulation: Challenges and Institutional Change of Common Property Forests in Japan), International Association for the Study of Commons Global Conference (July 5, 2019, Lima, Peru).
2. Takuya Takahashi, Yukiko Uchida, Hiroyuki Ishibashi, and Noboru Okuda, "How does forest ownership influence forest-related subjective well-being? A case study in the upper Yasu River watershed, Shiga Prefecture, Japan." Society of Environmental Economics and Policy Studies 24th Annual Conference (September 28, 2019, Fukushima University, Fukushima).
3. 石橋弘之, 高橋卓也, 奥田昇, 「アンケート自由回答にみる森林の動植物に関する経験と認識: 琵琶湖・野洲川上流域の調査から」, 林業経済学会 2019年秋季大会 (2019年11月23日~25日, 東京農工大学, 府中市).
4. Shinya Ueno, and Osamu Sakai, "Low-Cost Color-Sensitive Optical Sensor and Its Calibration by Neural Network," *Proceedings of 2019 IEEE 8th Global Conference on Consumer Electronics (GCCE)*, pp. 1180-1181 (Oct. 15-18, 2019, Osaka, Japan).
5. 植野伸哉, 酒井 道, 「ニューラルネットワークを用いた色彩情報センサーの補正と農業応用」, 第67回応用物理学会春季学術講演会 (2019年3月12日~15日, 上智大学).

6. 大前将太郎, 砂山渡, 畑中裕司, 小郷原一智, 堀寛史, 「理学療法士の育成のための電子カルテの自動採点」, 第 24 回人工知能学会インタラクティブ情報アクセスと可視化マイニング研究会 (2020 年 3 月 14 日, 立命館大学京都朱雀キャンパス) .
7. 浦西雄大, 小澤恵子, 酒井道, 宮城茂幸, 「深度画像から生成された頸部シルエットの画素数計測を用いた嚥下時刻推定」 FIT2019 (第 18 回情報科学技術フォーラム), 第 2 分冊, pp. 365-368 (2019 年 9 月 3 日~5 日, 岡山)
8. Jun Yoshida, Keiko Kozawa, Sueyoshi Moritani, Shin-ichi Sakamoto, Osamu Sakai, and Shigeyuki Miyagi, “Detection of Swallowing Times Using a Commercial RGB-D Camera,” Proceedings of 2019 IEEE 8th Global Conference on Consumer Electronics (GCCE), pp. 1178-1179 (Oct. 15-18, 2019, Osaka, Japan).
9. Ryosuke Tsuji, Katsumi Furuta, Osamu Sakai, and Shigeyuki Miyagi, “Detection of Bending Motion at Waist of Kitchen Workers by Using a Single Commercial Accelerometer,” Proceedings of 2019 IEEE 8th Global Conference on Consumer Electronics (GCCE), pp.1196-1197 (Oct. 15-18, 2019, Osaka, Japan).
10. 畑中 裕司, 松野 智浩, 砂山 渡, 「主観的評価を用いたインテリアレイアウト設計支援」, 画像電子学会第 290 回研究会 in 盛岡 (2019 年 9 月 6 日, 岩手県立大学アイーナキャンパス). (映像情報メディア学会技術報告: 映像表現&コンピュータグラフィックス, **43** (No. 27), pp. 25-28 (2019))
11. 西岡靖貴, 伊丹君和, 米田照美, 千田美紀子, 関恵子, 小淵信一, 田宮千裕, 「マットレス素材の違いによる介助者の負担及び被介助者の安楽性・自立性の検証」, 第 1 回看護人間工学会学術集会 (2019 年 11 月 9 日, 神奈川県立保健福祉大学).
12. Kimiwa Itami, Yasutaka Nishioka, Mikiko Senda, Terumi Yoneda, Keiko Seki, Toshihiko Yasuda, “A study on the validity of low-back pain prevention workshop using posture support device for novice nurses,” The 6th International Nursing Research Conference of World Academy of Nursing Science (February 29, 2020, Osaka).
13. Keiko Seki, Kimiwa Itami, Terumi Yoneda, “The Current Reality and Future Prospects of Nursing Research Regarding Low Back Pain in Nurses in Japan,” The 6th International Nursing Research Conference of World Academy of Nursing Science (February 28, 2020, Osaka).
14. 千田美紀子, 伊丹君和, 米田照美, 馬場さゆり, 「A 病院における新人看護師に対する腰痛予防教育の有効性」, 日本看護学教育学会第 29 回学術集会 (2019 年 8 月 4 日, 国立京都国際会館)
15. 小山剛志, 橋本宣慶, 奥村進, 「仮想感覚を利用した旋盤作業における熟練技能の解析 -仮想視覚の呈示遅れがハンドル操作に及ぼす影響-」, 精密工学会 2019 年春季大会 (2020 年 3 月 19 日, 東京電機大学東京千住キャンパス).
16. 橋本宣慶, 「汎用旋盤における熟練者のハンドル操作能力の評価」, 電気学会知覚情報研究会 (2019 年 8 月 18 日, グランフロント大阪).

17. 小山剛志, 橋本宣慶, 奥村進, 「仮想感覚を利用した旋盤加工における熟練技能の解析－仮想視覚の遅れが旋盤作業に与える影響－」, 電気学会知覚情報研究会 (2019年8月18日, グランフロント大阪).
18. 間瀬慧, 藤井利徳, 酒井道, 「色彩センサを用いた溶湯温度等の高温評価手法の検討」, 第67回応用物理学会春季学術講演会 (2019年3月12日～15日, 上智大学).

(マスコミ発表)

1. 「魁半導体」、日刊工業新聞 (2019年8月23日)
2. 「魁半導体」、日刊工業新聞 (2019年10月31日)
3. 「地域課題「見える化」滋賀県立大学地域ひと・モノ・未来情報研究センター」京都新聞 (2019年11月23日).

(展示会発表 他)

1. Takuya Takahashi, “Evidence Statements - Japan,” SINCERE (Spurring INnovations for forest eCosystem sERvices in Europe) Learning Lab, Stream 2 (Cultural and spiritual forest ecosystem services from an Asian and a European perspective) (October 14, 2019, Prague, Czech Republic).
2. 高橋卓也, 「森林資源の利用と地域再生に関するワークショップ in 東近江」, グループディスカッション 森林認証分科会コーディネーター (2019年11月26日～27日, 東近江市永源寺コミュニティセンター等, 東近江市).
3. 地域ひと・モノ・未来情報研究センター, 「スマート農業・看護・観光・ファクトリーによる地域課題解決」, イノベーションジャパン2019 (科学技術振興機構/新エネルギー・産業技術総合開発機構) (2019年8月29日～30日, 東京ビッグサイト (青海展示棟))
4. 地域ひと・モノ・未来情報研究センター, 「ICTを利用したスマート農業の構築」, アグリビジネス創出フェア2019 (農林水産省) (2019年11月20日～22日, 東京ビッグサイト)

(特許出願)

1. 発明の名称：位置認識システム, 発明者：橋本宣慶, 出願番号：特願2019-101325, 提出日：2019年5月30日.
2. 発明の名称：溶接訓練システム, 発明者：橋本宣慶, 出願番号：特願2019-89696, 提出日：2019年5月10日.
3. 発明の名称：輸送経路決定方法、コンピュータプログラム、及び、輸送経路決定装置, 発明者：酒井道 他 (共同出願), 出願番号：特願2019-215683, 提出日：2019年11月28日.

5. 謝辞

まず、本学の公立大学法人の設置団体であります滋賀県におかれましては、我々のセンター活動につきまして、知事・副知事をはじめとした滋賀県庁の皆様、特に私学大学振興課・情報政策課・モノづくり振興課の皆様からは、様々なご援助をいただいております、年々連携も深まってきております。深く感謝いたします。

また、学内におきましては、通常業務に加え、本センターの活動に対してプラスアルファの部分で各教職員の皆様にいただきましたご助力について、誠にありがとうございます。設立満3年が過ぎようとしており、体制としても取り組みとしても、立ち上げの部分が無事遂行することができました。

本センターの2017年度から2019年度の活動については、内閣府より地方創生推進交付金のご援助をいただいております、深謝いたします。

